



Monitorización de emergencias de víctimas de catástrofes. Proyecto MERIS

Ana Abril, Jorge Portilla, Teresa Riesgo

Monitorización de emergencia de víctimas de catástrofes. Proyecto MERIS

Ana Abril¹, Jorge Portilla, Teresa Riesgo

Centro de Electrónica Industrial

E.T.S.I. Industriales - Universidad Politécnica de Madrid

El proyecto MERIS (Monitorización de Emergencia mediante Redes Inalámbricas de Sensores) pretende optimizar la asignación de recursos humanos y técnicos durante la atención prehospitalaria en situaciones de emergencia humanitaria, a través de un dispositivo electrónico que permita al personal de emergencias el acceso a la información en tiempo real sobre el estado de todas las víctimas recuperables.

Dicho dispositivo consiste en un sistema de monitoreo automático y continuo de las constantes vitales de todas las víctimas a través de nodos con sensores y que utilizan comunicaciones inalámbricas en red para enviar los datos a una unidad base de monitorización global y gestión de los recursos.

Gestión de catástrofes

A pesar de los avances científicos y el desarrollo económico actual, las pérdidas humanas ocasionadas por desastres naturales, contiendas y guerras civiles han aumentado de forma abrumadora en los últimos años, debido no sólo al cambio climático o al aumento de conflictos bélicos y de atentados terroristas, sino también a una mala gestión de las capacidades de previsión y de intervención (CENDRERO, 2005). El promedio de muertes que se produce por catástrofes naturales en el mundo oscila entre miles y decenas de miles cada año. Estas cifras no incluyen las víctimas de conflictos armados o de atentados terroristas.

La gestión de una catástrofe requiere acciones inmediatas y bien planificadas, lo que generalmente excede de forma considerable la capacidad de respuesta tanto humana como económica de la comunidad afectada. Las estadísticas mundiales señalan que las personas que sufren traumas y no mueren de inmediato tienen grandes posibilidades de sobrevivir, aún cuando tengan lesiones muy graves, si reciben una pronta atención médica especializada. Este lapso crítico ha sido denominado la "hora dorada del trauma". Pasado ese lapso, la mortalidad en las personas accidentadas crece rápidamente.

La asignación de recursos humanos y técnicos durante la atención prehospitalaria en situación de emergencia necesita de medios de acceso a la información en tiempo real sobre el estado y gravedad de todas las víctimas. Esta información se obtiene habitualmente por inspección visual, rápida y manual hecha por el personal médico de emergencias. Se utilizan métodos como el S.T.A.R.T. (Simple Triage And Rapid Treatment) o simplemente *triage*, o el M.R.C.C. (Método Rápido de Clasificación en Catástrofes), una variante del *triage*, que reagrupan el conjunto de procedimientos asistenciales que, ejecutados sobre una víctima, orientan sobre sus posibilidades de supervivencia inmediata, determinan las maniobras básicas previas a su evacuación y establecen la prelación en el transporte. En

¹ Ana.Abril@upm.es

Monitorización de emergencias de víctimas de catástrofes. Proyecto MERIS

Ana Abril, Jorge Portilla, Teresa Riesgo

caso de gran número de víctimas, estos métodos permiten asignar recursos y jerarquizar la atención a las víctimas de acuerdo con un sistema de prioridades, etiquetándolas con diferentes colores según la gravedad, como se observa en la figura 1.

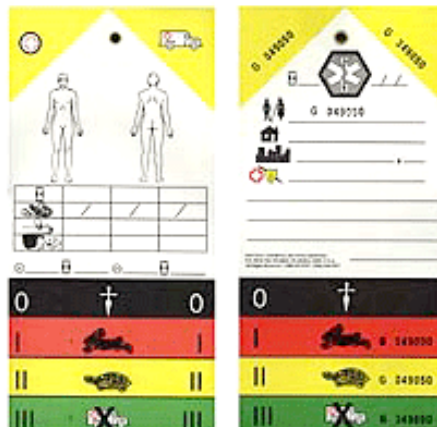


Figura 1: Etiquetas *triage* manual

Si bien estos métodos son precisos efectuados correctamente y por personal suficientemente capacitado, también requieren de una supervisión constante del estado de todas las víctimas recuperables con la repetición sistemática del proceso de triage y de la asistencia de primeros auxilios, lo que evidentemente resulta imposible si el número de víctimas es elevado frente al del personal capacitado disponible, como ocurre habitualmente en las catástrofes. Ello requiere introducir nuevos métodos y herramientas de monitorización, gestión y optimización de dichos procesos asistenciales.

El incremento de la capacidad de procesamiento de los dispositivos electrónicos, la miniaturización, el desarrollo de las comunicaciones inalámbricas y la reducción del consumo de energía, entre otros avances, han posibilitado el desarrollo de una nueva tecnología de **redes inalámbricas e inteligentes de sensores**. Esta facilita la observación y el control automático y remoto de distintos tipos de parámetros del entorno en función de los sensores utilizados. Una excelente aplicación es la sustitución de los tradicionales, grandes y costosos monitores médicos por pequeños sistemas compuestos por nodos con sensores de las constantes vitales del paciente (JOVANOV,... 2000 y LORINCZ ,... 204), que envíen de forma inalámbrica los datos de gran número de víctimas a una estación base, donde el personal sanitario lleve a cabo una monitorización inteligente del conjunto para facilitar la asignación de recursos y detectar los casos críticos.

El proyecto MERIS

El Centro de Electrónica Industrial (CEI) de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid ha desarrollado un prototipo de dispositivo de red inalámbrica de sensores que presenta una alternativa modular de diseño del nodo (PORTILLA, 2006), de forma que se dispone de una plataforma fácilmente adaptable a diversos entornos y aplicaciones, tanto en hardware como en software (ver figura 2).

Monitorización de emergencias de víctimas de catástrofes. Proyecto MERIS

Ana Abril, Jorge Portilla, Teresa Riesgo

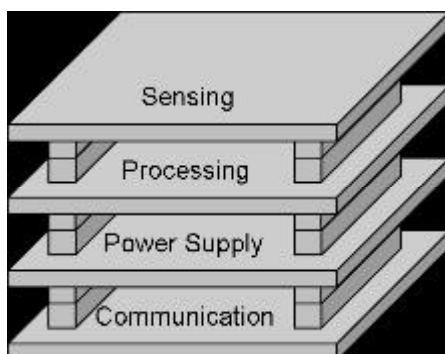


Figura 2: Nodo red de sensores CEI

El CEI desarrolla el proyecto MERIS (monitorización de emergencia de víctimas de catástrofes mediante redes inalámbricas de sensores) en colaboración con el Grupo de Ingeniería Telemática (GIT) de la Universidad del Cauca (Colombia) y la Cruz Roja Colombiana. El objetivo es desarrollar un dispositivo que permita optimizar la asignación de recursos humanos y técnicos en situaciones de emergencia durante la atención prehospitalaria del personal de la Cruz Roja Colombiana del Departamento del Cauca (Colombia). Para ello se utilizará una red inalámbrica de sensores que mida de forma continua las constantes vitales de un conjunto de víctimas, tanto en un entorno controlado como abierto. El proyecto ha comenzado en mayo 2007 y se prevé la finalización del primer prototipo para inicios del año 2008.

Se está diseñando un dispositivo electrónico de bajo coste y fácil manejo para controlar de manera automática, autónoma, remota y continua, parámetros como la frecuencia respiratoria, ritmo cardíaco, pulso radial, movimientos espasmódicos y temperatura de cada paciente, disminuyendo con ello el número de personal sanitario de supervisión necesario y ayudando en la toma de decisiones.

Se pretende demostrar la viabilidad tecnológica final del prototipo como herramienta de ayuda para la asistencia sanitaria de emergencia en pruebas en campo con la Cruz Roja Colombiana Seccional Cauca, así como capacitar a su personal sanitario en la utilización de esta tecnología. Se construirá un demostrador final compuesto por 30 nodos con los sensores necesarios que una vez instalados en las personas, comuniquen en red los datos de las constantes vitales a un ordenador portátil o agenda electrónica tipo PDA (ver figura 3) que recoja y gestione toda la información.

Monitorización de emergencias de víctimas de catástrofes. Proyecto MERIS

Ana Abril, Jorge Portilla, Teresa Riesgo

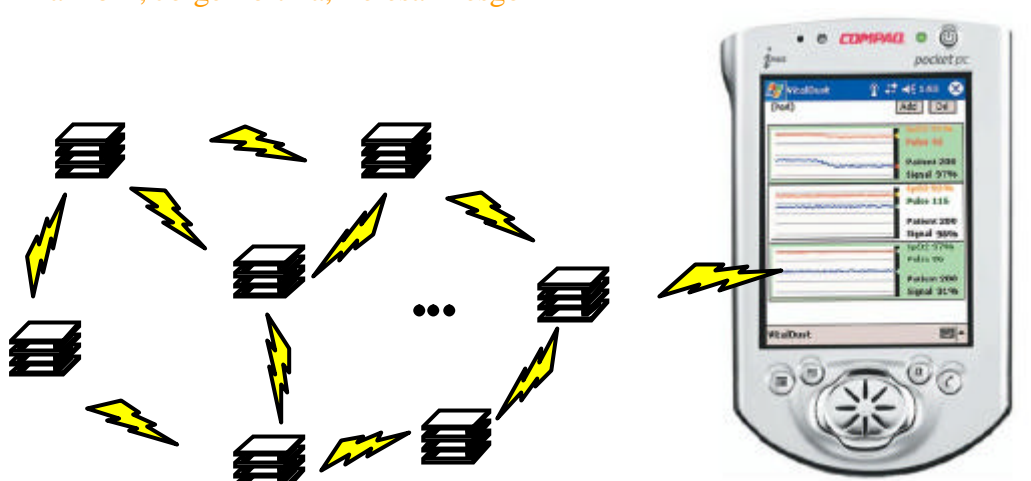


Figura 3: Ejemplo red de sensores y gestión información en PDA

Conclusiones

El proyecto MERIS busca reducir la tasa de mortalidad durante la atención médica de emergencias, diseñando un dispositivo electrónico de monitoreo automático de las constantes vitales de las víctimas, que permita al personal médico de urgencias acceder a la información del estado de gran número de víctimas y así poder optimizar los procesos asistenciales en grandes catástrofes humanitarias.

Referencias bibliográficas

CENDRERO, A.: "Más que de catástrofes naturales, tenemos que hablar de gestión catastrófica". Entrevista on-line. Junio 2005.

www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/naturaleza/2005/06/02/142607.php

JOVANOVIĆ, E., PRICE, J., RASKOVIĆ, D., KAVI, K., MARTIN, T., ADHAMI, R.: "Wireless Personal Area Networks in Telemedical Environment". *Proceedings of the IEEE EMBS International Conference on Information Technology Applications in Biomedicine*, pp.74-78, 2000.

LORINCZ, K., MALAN, D. J., FULFORD-JONES, T., R., F., NAWOJ, A., CLAVEL, A. SHNAYDER, V., MAINLAND, G., WELSH, M., MOULTON, S. "Sensor Networks for Emergency Response: Challenges and Opportunities". *Journal IEEE of Pervasive Computing*, vol. 3, issue 4, pp. 16- 23, Oct.-Dec 2004. Harvard Univ., MA, USA.

PORTILLA, J., CASTRO, A. de, TORRE, E. de la, RIESGO, T.: "A Modular Architecture for Nodes in Wireless Sensor Networks". *Journal of Universal Computer Science (JUCS)*, vol. 12, issue 3, pp. 328-339, January 2006.